

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 mai 2002 (16.05.2002)

PCT

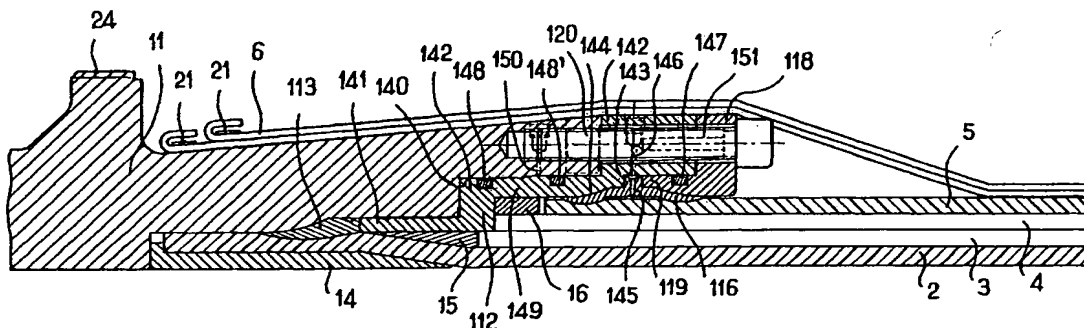
(10) Numéro de publication internationale
WO 02/39003 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **F16L 33/01, 33/00**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/FR01/03305**
- (22) Date de dépôt international : **24 octobre 2001 (24.10.2001)**
- (25) Langue de dépôt : **français**
- (26) Langue de publication : **français**
- (30) Données relatives à la priorité :
00/14338 8 novembre 2000 (08.11.2000) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
COFLEXIP [FR/FR]; La Defense 6, 170, Place Henri Regnault, F-92973 Paris La Defense (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BUON, Eric [FR/FR]; 1, rue du Lieuvin, F-76130 Mont-Saint-Aignan (FR). BERTON, Hugues [FR/FR]; 6, rue de l'Eglise, F-76940 La Mailleraye-sur-Seine (FR).**
- (74) Mandataire : **BERTRAND, Didier; c/o SA Fedit-Loriot & Autres, Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).**
- (81) États désignés (national) : **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.**

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: **END-FITTING FOR FLEXIBLE PIPE**

(54) Titre : **EMBOUT POUR CONDUITE FLEXIBLE**



(57) Abstract: The invention concerns a fixing end-fitting for a flexible tubular pipe comprising an inner sealing sheath (2), a pressure vault consisting of a short-pitch helical winding (3) of a metal forming wire, an intermediate sheath (5) and at least a web of tensile long-pitch wound armour wires (6) and an outer sealing sheath (78), the end-fitting comprising a staged part (112) capable of sliding into a staged cylindrical housing of the end-fitting and designed to ensure through two crimping elements (113, 116), the sealed fixing of the inner sheath and the intermediate sheath (5), screws (120) enabling the staged part (112) to be brought closer and to be fixed on the end-fitting. The invention is characterised in that the staged part (112) and the deformable elements (113, 116) constitute three separate elements, thereby facilitating mounting and providing a better control of tightness.

(57) Abrégé : Cet embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant une gaine d'étanchéité interne (2), une voûte de pression constituée par un enroulement (3) en hélice à pas court d'un fil de forme métallique, une gaine intermédiaire (5) et au moins une nappe d'armures de traction (6) enroulées à pas long et une gaine d'étanchéité externe (79), l'embout comportant une pièce étagée (112) pouvant coulisser dans un logement cylindrique étagé de l'embout (11) et destinée à assurer, grâce à deux éléments de sertissage (113, 116), la fixation étanche de la gaine interne (2) et de la gaine intermédiaire (5), des vis (120) permettant le rapprochement et la fixation de la pièce étagée (112) sur l'embout (11), est caractérisé en ce que la pièce étagée (112) et les éléments déformables (113, 116) forment trois éléments distincts, ce qui facilite le montage et permet un meilleur contrôle de l'étanchéité.

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/39003 A1



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Embout pour conduite flexible

La présente invention concerne un embout pour conduite flexible
5 pour véhiculer sur de grandes distances un fluide sous pression et le cas
échéant sous haute température, tel qu'un gaz, du pétrole, de l'eau ou
d'autres fluides. L'invention vise tout particulièrement un embout pour une
conduite destinée à une exploitation pétrolière en mer.

Les conduites flexibles utilisées en mer doivent pouvoir résister à des
10 pressions internes et/ou à des pressions externes fortes et supporter
également des flexions longitudinales ou des torsions sans risque de
rupture.

Elles présentent des configurations variées en fonction de leur
utilisation précise mais répondent en général aux critères constructifs
15 définis notamment dans les recommandations API 17 B et API 17 J établies
par l'American Petroleum Institute sous l'intitulé "Recommended Practice
for Flexible Pipe" and "Specification for Unbonded Flexible Pipe".

Une conduite flexible comprend généralement de l'intérieur vers
l'extérieur :

- 20 - une gaine d'étanchéité interne, réalisée en matière plastique généralement
polymère, résistant à l'action chimique du fluide à transporter ;
- une voûte de pression résistant principalement à la pression développée
par le fluide dans la gaine d'étanchéité et constituée par l'enroulement en
hélice à pas court (c'est-à-dire avec un angle d'enroulement voisin de 90°)
- 25 autour de la gaine interne, d'un ou plusieurs fils métalliques de forme
agrafés (auto-agrafables ou non) ; les fils de forme ont une section en Z ou
en T ou leurs dérivés (teta ou zeta), en U, ou en I ;
- au moins une nappé (et généralement au moins deux nappes croisées)
d'armures de traction enroulées à pas long, c'est-à-dire dont l'angle d'armage
30 mesuré sur l'axe longitudinal de la conduite est inférieur à 55° ; et
- et une gaine de protection et d'étanchéité externe en polymère.

Une telle conduite, à passage interne lisse puisque formé par la gaine
d'étanchéité, est dite "smooth bore".

Dans une conduite à passage non-lisse, dite "rough bore", on prévoit
35 en outre à l'intérieur de la gaine d'étanchéité interne une carcasse constituée

d'un feillard agrafé qui sert à empêcher l'écrasement (en anglais "collapse") de la conduite sous pression externe. La voûte de pression participe néanmoins aussi à la résistance à l'écrasement.

Par ailleurs, les conduites peuvent comprendre une gaine
5 intermédiaire ou anti-écrasement (anti-"collapse") disposée entre la voûte de pression et la première nappe d'armures ou entre deux nappes d'armures pour empêcher qu'en cas de percement de la gaine externe, l'eau de mer ne vienne s'infiltrer jusqu'à la gaine interne et détériore les performances mécaniques de la conduite flexible.

10 Les embouts de conduite, également définis dans les recommandations API 17J, doivent être réalisés dans des conditions assurant à la fois une bonne solidarisation et une bonne étanchéité. Celles-ci sont généralement obtenues par un sertissage de la gaine, c'est-à-dire par une pénétration radiale partielle d'un élément rigide dans la gaine

15 On connaît plusieurs types d'embouts pour les conduites flexibles utilisant le principe du sertissage de la gaine interne. Par exemple, le document WO 99/19654 montre un anneau cerclé autour de la gaine interne, cet anneau ayant soit deux joints toriques soit deux nervures pour assurer l'étanchéité. Dans le document US 5 639 128, qui concerne une
20 conduite "rough bore", une canule est insérée entre la carcasse et la gaine interne de manière à servir d'appui radial à la gaine lors du sertissage, et la gaine est sertie par une bague déformable de sertissage, qui lorsqu'elle est poussée axialement coopère avec une butée tronconique et se déforme radialement vers l'intérieur, pénètre dans la gaine pour la bloquer et assurer
25 son étanchéité. Une telle bague est aussi appelée monocône. Cependant ces documents ne concernent pas des conduites dotées d'une gaine intermédiaire qu'il s'agit aussi de sertir de manière étanche.

La Demanderesse a déjà développé un embout permettant le sertissage de la gaine intérieure et le sertissage de la gaine intermédiaire.
30 L'embout comporte une pièce étagée pouvant coulisser dans un logement cylindrique étagé de l'embout, cette pièce formant un bicône, c'est-à-dire comportant à ses deux extrémités axiale une bague intégrale (ou lèvres) de sertissage ; le bicône assure, lors d'une compression axiale entraînant la déformation des bagues, à l'avant la fixation étanche de la gaine interne en
35 coopération avec une canule effilée et à l'arrière la fixation étanche de la

gaine intermédiaire en coopération avec la voûte de pression de la conduite, des vis permettant d'exercer ladite compression axiale et le rapprochement et la fixation de la pièce étagée sur l'embout.

Cette réalisation donne globalement satisfaction, mais il s'avère à
5 l'usage que la fabrication n'est pas simple car il s'agit de réaliser sur la pièce étagée de nombreux ajustements de contact très précis, le montage n'en est pas simple surtout si l'on songe qu'il s'agit de conduite et d'embout de fort diamètre (par exemple une quarantaine de centimètres) et de poids élevé et que les imperfections de réalisation peuvent bloquer ou rendre difficile
10 l'ajustement de la pièce étagée, et surtout qu'il est très difficile de tester l'étanchéité des deux sertissages de gaine. Or, pour des raisons de sécurité, un tel test préalable est de plus en plus souvent demandé par les utilisateurs.

Le but de l'invention est donc d'améliorer l'embout existant en proposant une construction qui permette d'une part un montage plus facile
15 et d'autre part puisse faire l'objet de tests d'étanchéité.

L'invention atteint son but grâce à un embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur : une gaine d'étanchéité interne réalisée en matière plastique, généralement polymère, une voûte de pression constituée par l'enroulement
20 en hélice à pas court d'un fil de forme métallique, une gaine d'étanchéité intermédiaire et au moins une nappe d'armures de traction enroulées à pas long et une gaine de protection et d'étanchéité externe, l'embout comportant une pièce étagée pouvant coulisser dans un logement cylindrique étagé de l'embout et destinée à assurer, grâce à deux éléments déformables de sertissage, à l'avant la fixation étanche de la gaine interne (en coopération
25 avec un élément d'appui, comme une canule effilée dans le cas des conduites "smooth bore" ou la carcasse elle-même dans le cas des conduites "rough bore") et à l'arrière la fixation étanche de la gaine intermédiaire, des vis permettant le rapprochement et la fixation de la pièce étagée sur
30 l'embout, caractérisé en ce que la pièce étagée et les éléments déformables sont réalisés sous forme de pièces distinctes, à savoir la pièce étagée et deux bagues séparées de sertissage. D'une part leur montage s'en trouve facilité, mais surtout il est possible d'installer des moyens de contrôle de l'étanchéité au cours du montage.

Avantageusement, la bague déformable arrière est serrée sur la gaine intermédiaire par le serrage d'une bride sur la pièce étagée au moyen de vis, ces vis étant différentes des vis de serrage de la pièce étagée sur l'embout, et permettant de mettre en place le sertissage de la gaine intermédiaire à l'arrière avant le sertissage de la gaine intérieure à l'avant.

Avantageusement, la bague déformable arrière appartient à un bicône possédant une autre bague déformable à l'avant destinée à s'enfoncer également dans la gaine intermédiaire. Le bicône présente un orifice radial pour le contrôle de l'étanchéité entre les deux bagues déformables du bicône. De préférence, il est également prévu un joint torique d'étanchéité entre la bride et la pièce étagée pour éviter les fuites au moment du test d'étanchéité. Grâce à ces dispositions, il est facile de réaliser dans une première étape le sertissage de la gaine intermédiaire et d'en contrôler l'étanchéité, avant de passer au sertissage de la gaine intérieure.

Avantageusement, il est aussi prévu deux joints toriques d'étanchéité entre la pièce étagée et l'embout ainsi qu'un orifice radial de contrôle de l'étanchéité entre ces joints, l'un de ces joints servant de joint d'arrêt pour pallier les éventuelles fuites pouvant apparaître entre la pièce étagée et la voûte de l'embout et l'autre joint ne servant que pour la procédure de test d'étanchéité afin de contrôler l'étanchéité du joint d'arrêt.

L'invention s'applique dès lors qu'il s'agit de sertir une gaine intérieure et une gaine intermédiaire et concerne les conduites "smooth bore" et les conduites "rough bore".

D'autres avantages et caractéristiques seront mis en évidence à la lecture de la description qui suit, en référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

Les figures 1 et 2 sont des vues en perspective de conduite de type respectif "smooth bore" et "rough bore" auxquelles peut s'appliquer l'invention,

La figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un embout déjà développé par la Demanderesse,

Les figures 4 et 5 sont des vues en coupe longitudinale d'un embout conforme à l'invention, respectivement à une étape intermédiaire de montage et à l'étape finale.

La conduite "smooth bore" 10 de la figure 1 comprend, de l'intérieur vers l'extérieur, une gaine d'étanchéité interne polymérique 2, une voûte métallique 3 constituée par l'enroulement en hélice à pas court d'au moins un fil métallique de forme (par exemple en zeta auto-agrafé), le cas échéant une frette 4 constituée par un enroulement à pas court de fil rectangulaire, une gaine intermédiaire 5 anti-écrasement (anti-"collapse"), une armure 6 résistant à la traction axiale dans le sens longitudinal de la conduite et constituée d'une paire de nappes d'armures croisées d'enroulement à pas long en sens contraire, et une gaine d'étanchéité externe polymérique 7.

La conduite "rough bore" 10' de la figure 2 comprend, de l'intérieur vers l'extérieur, une carcasse 1 en feuillard agrafé, une gaine d'étanchéité interne polymérique 2, une voûte métallique 3 constituée par l'enroulement en hélice à pas court d'au moins un fil métallique de forme (par exemple en zeta auto-agrafé), le cas échéant une frette 4 constituée par un enroulement à pas court de fil rectangulaire, une première armure 6 résistant à la traction axiale dans le sens longitudinal de la conduite et constituée d'une paire de nappes d'armures croisées d'enroulement à pas long en sens contraire, une gaine intermédiaire 5 anti-écrasement (anti-"collapse"), une seconde armure 6' également constituée d'une paire de nappes d'armures croisées d'enroulement à pas long en sens contraire, et une gaine d'étanchéité externe polymérique 7.

Le figure 3 montre l'agencement d'un embout 11 déjà développé par la Demanderesse, l'embout n'étant représenté que par sa partie annulaire arrière ou voûte, comportant une paroi intérieure cylindrique étagée sur laquelle peut coulisser et s'appuyer une pièce 12 dite bicône étagé. Ce bicône 12 comporte à l'avant une lèvre effilée de sertissage 13 susceptible de glisser sur une portée conique 13a de l'embout 11, lorsqu'elle subit une poussée axiale, pour venir former un renflement annulaire 13b vers l'intérieur qui vient mordre dans la gaine intérieure 2 serrée entre la voûte de l'embout 11 et une canule avant 14 effilée vers l'arrière. Une bague d'arrêt 15 est interposée entre la gaine 2 et le bicône 12 et sert d'appui à la voûte 3 de la conduite. A l'arrière du bicône 12, une lèvre effilée de sertissage 16 est susceptible de glisser sur une portée conique 16a d'une pièce liée l'embout 11 (la bride 18), lorsqu'elle subit une poussée axiale, pour venir former un renflement annulaire 16b vers l'intérieur qui vient

mordre dans la gaine intermédiaire 5. Une bague d'arrêt 17 bloque la frette 4 contre le bicône 12. Une bride annulaire 18 présentant une jupe annulaire 19 coopérant avec la lèvre 16 est fixée sur l'embout 11 grâce à des vis 20. Le serrage de la bride 18 par les vis 20 entraîne à la fois le sertissage de la lèvre avant 13 dans la gaine intérieure et celui de la lèvre arrière 16 dans la gaine intermédiaire.

Des colliers 21 bloquent les armures 6 en position et une canule arrière 22 s'introduit entre la gaine extérieure 7 et les armures 6. Un capot cylindrique 23 est vissé par un filetage 24 autour de l'embout 11. Un monocône d'étanchéité en forme de bague 25 est poussé axialement par la jupe annulaire 25 d'une bride 27 se vissant sur le capot 23 par des vis 28, et glisse sur la butée conique 25a pour former un renflement radial 25b qui mord dans la gaine extérieure 7..

Le capot comporte un ou plusieurs orifices normalement fermés par un bouchon 30, ces orifices servant à injecter une résine (par exemple Araldite ®) dans l'embout.

L'invention sera maintenant décrite en référence aux figures 4 et 5 sur lesquels des éléments identiques à ceux des figures précédentes portent les mêmes repères.

Le bicône étagé 12 est remplacé par une pièce étagée 112 susceptible de coulisser contre la paroi cylindrique 140 de l'embout 11 et de venir se bloquer contre un épaulement intérieur. La pièce 112 comprend à l'avant une partie de jupe cylindrique 141 qui peut venir pousser axialement une douille ou bague de sertissage ou monocône 113 entourant la gaine intérieure 2. Le monocône 113 coopère par une surface conique avec une surface de butée conique 113a (éventuellement bombée). La pièce 112 comprend à l'arrière une bride 142 sur laquelle peut venir se fixer par des vis 151 une bride 118 dont la jupe 119 coopère avec la lèvre arrière 116 d'un bicône 143 comportant une lèvre 144 vers l'avant. Le bicône 143 comporte un orifice radial 145 communiquant avec un orifice radial 146 pratiqué dans la bride 142 et qui peut être fermé par un bouchon.

Un joint torique 147 forme l'étanchéité entre la jupe 119 de la bride 18 et la paroi cylindrique intérieure de la bride 142 de la pièce étagée 112. Deux joints toriques 148, 148' sont disposés entre la partie centrale cylindrique 149 de la pièce étagée 112 et la paroi 140 de l'embout 11. Un

orifice radial 150 obturable par un bouchon est prévu pour tester l'étanchéité de l'espace compris entre les deux joints toriques 148, 148'. Le joint torique 148 est prévu pour stopper les éventuelles fuites entre la pièce étagée 112 et la voûte de l'embout 11. En effet, si la gaine externe est percée, l'eau s'infiltre dans l'annulaire entre cette gaine et la gaine intermédiaire 5. Au niveau de l'embout, la résine présente dans l'embout empêche normalement l'eau de s'infiltrer ; toutefois, pour le cas où l'eau réussirait à s'infiltrer entre la pièce étagée et la voûte de l'embout, en passant entre le monocône 113 et la jupe 141, on a prévu le joint torique 148, le joint 148' n'étant là que pour permettre d'effectuer le contrôle du joint 148.

Des vis 120 permettent de rapprocher et de fixer l'ensemble des brides 118, 142 avec l'embout 11.

Le mode d'assemblage de l'embout de l'invention est le suivant.

On commence par serrer les vis 151 qui solidarisent la bride 118 sur la bride 142 de la pièce 112. Ce faisant, les lèvres 116 et 144 du bicône 143 coopèrent avec les surfaces obliques de butée conique correspondantes 116a et 144a formées respectivement sur la jupe 119 de la bride 118 et sur la pièce étagée 112 elle-même et se renflent et pénètrent dans la gaine 5. On procède grâce aux orifices 145, 146 à un contrôle de l'étanchéité de ces lèvres 116, 144, le joint torique 147 assurant qu'il n'y a pas de fuite entre la jupe 119 et la bride 142.

Lorsque le test précédent est satisfaisant, on teste alors l'étanchéité des joints 148, 148' grâce à l'orifice 150, ce qui permet de s'assurer que le joint d'arrêt 148 est efficace pour stopper les fuites qui passeraient éventuellement derrière le monocône 113, entre la pièce étagée 112 et la voûte de l'embout, le deuxième joint 148' n'ayant pas d'autre rôle que de permettre le test d'étanchéité.

Lorsque ce deuxième test est satisfaisant, on rapproche la voûte de l'embout 11 des brides solidarisées 118, 142 en serrant les vis 120. Le monocône 113 est poussé contre la surface de butée 113a et se déforme vers l'intérieur en mordant sur la gaine intérieure 2.

On met à bonne longueur les armures 6 qu'on positionne avec un collier 21 et on remplit l'embout de résine.

REVENDICATIONS

- 5 1. Embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur : une gaine d'étanchéité interne (2) réalisée en matière plastique, généralement polymère, une voûte de pression constituée par un enroulement (3) en hélice à pas court d'un fil de forme métallique, une gaine intermédiaire (5) et au moins une nappe
10 d'armures de traction (6) enroulées à pas long et une gaine de protection et d'étanchéité externe (7), l'embout comportant une pièce étagée (112) pouvant coulisser dans un logement cylindrique étagé de l'embout (11) et destinée à assurer, grâce à deux éléments déformables de sertissage (113, 116), à l'avant la fixation étanche de la gaine interne (2) et à
15 l'arrière la fixation étanche de la gaine intermédiaire (5), des vis (120) permettant le rapprochement et la fixation de la pièce étagée (112) sur l'embout (11), caractérisé en ce que la pièce étagée (112) et les éléments déformables (113, 116) forment trois éléments distincts.
- 20 2. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément déformable arrière (116) est serré sur la gaine intermédiaire (5) par le serrage d'une bride (118) sur la pièce étagée (112) au moyen de vis (151).
- 25 3. Embout selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément déformable arrière (116) appartient à un bîcône (143) possédant un autre élément déformable (144) à l'avant s'appuyant également dans la gaine intermédiaire (5).
- 30 4. Embout selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bîcône (143) présente un orifice radial (145) de contrôle de l'étanchéité.
5. Embout selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il est prévu un joint torique (147) entre la bride (118) et la pièce étagée (112).

6. Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu deux joints toriques d'étanchéité (148, 148') entre la pièce étagée (112) et l'embout (11) ainsi qu'un orifice radial de contrôle de l'étanchéité entre ces joints (148, 148').

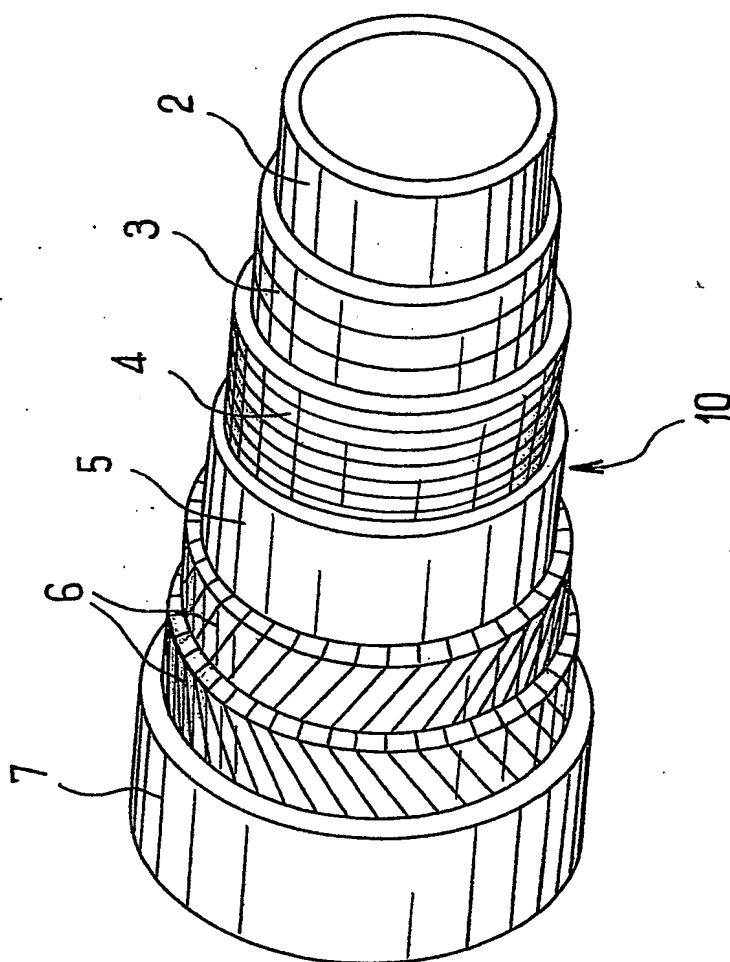
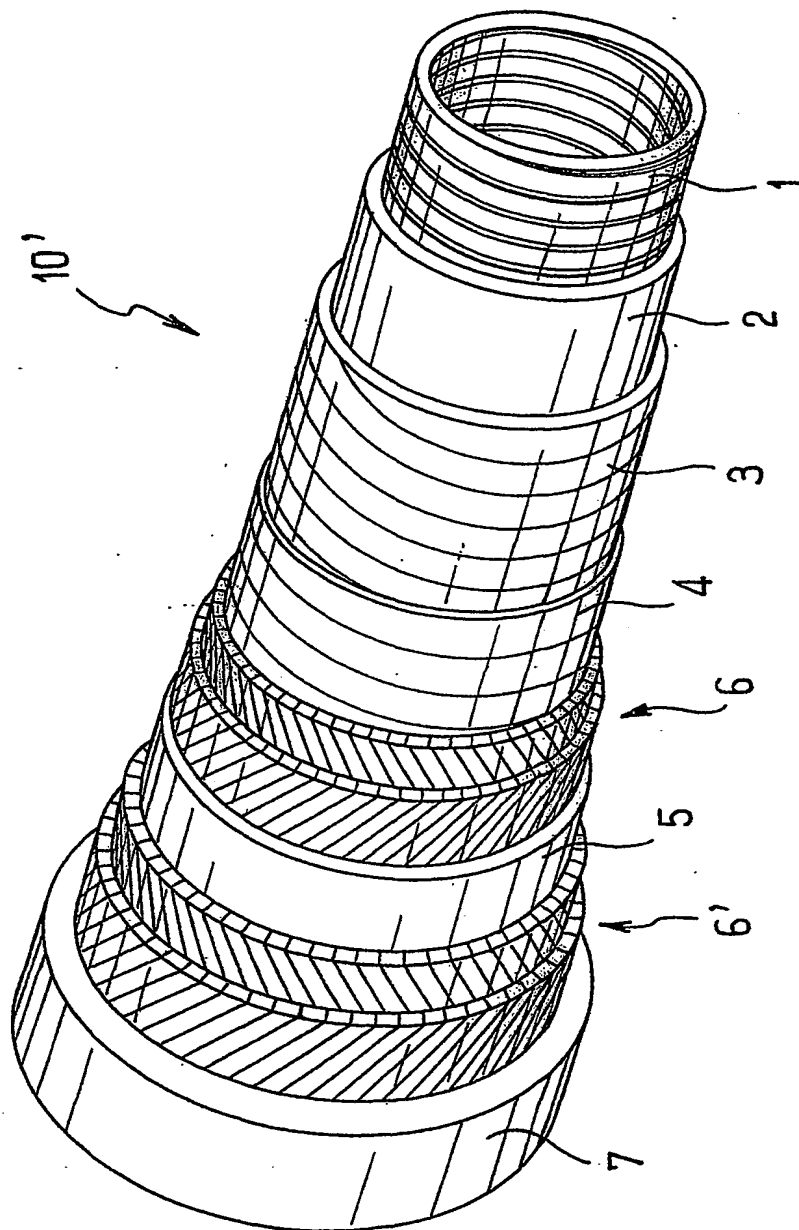


FIG. 1

FIG. 2

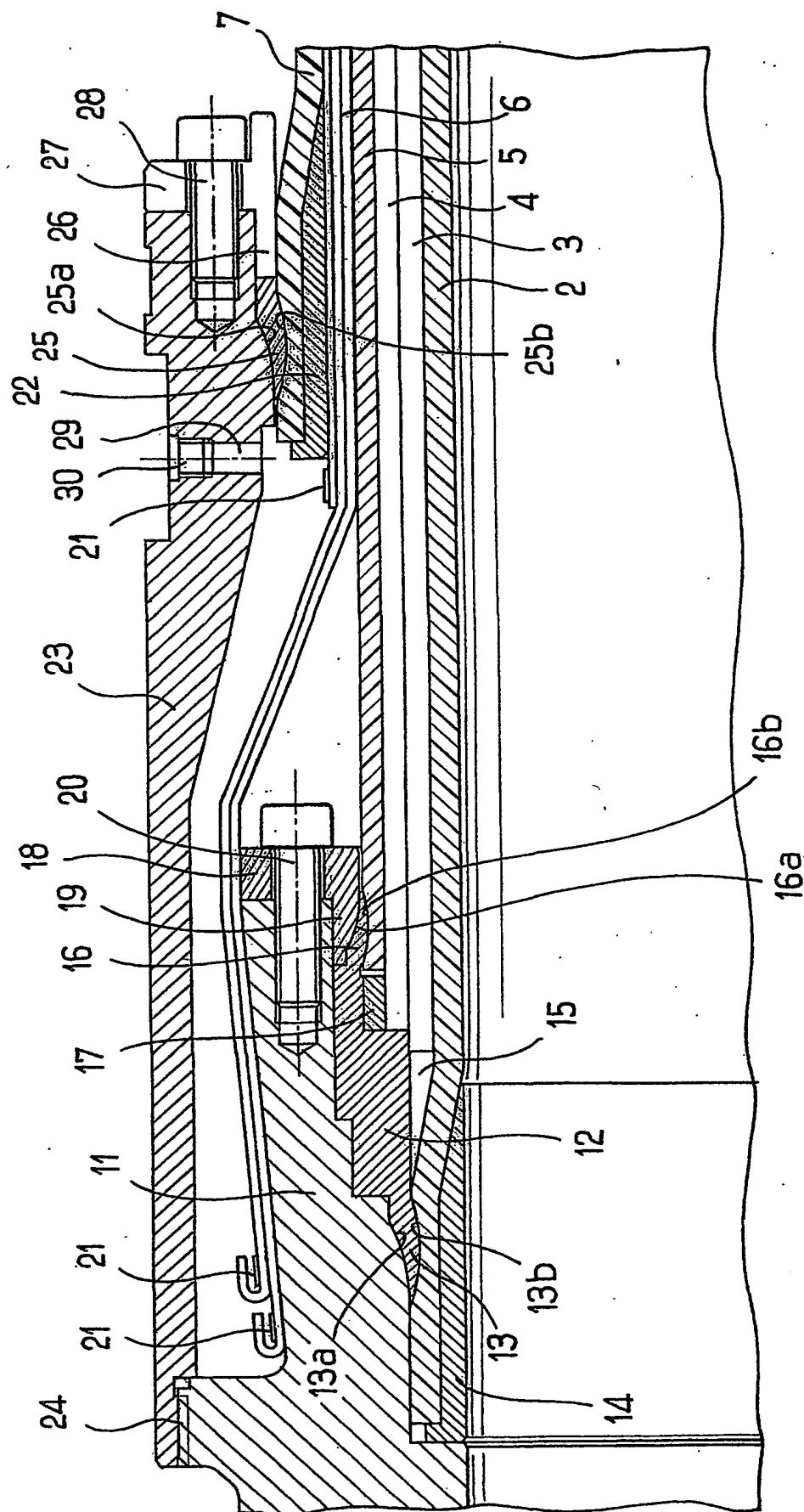
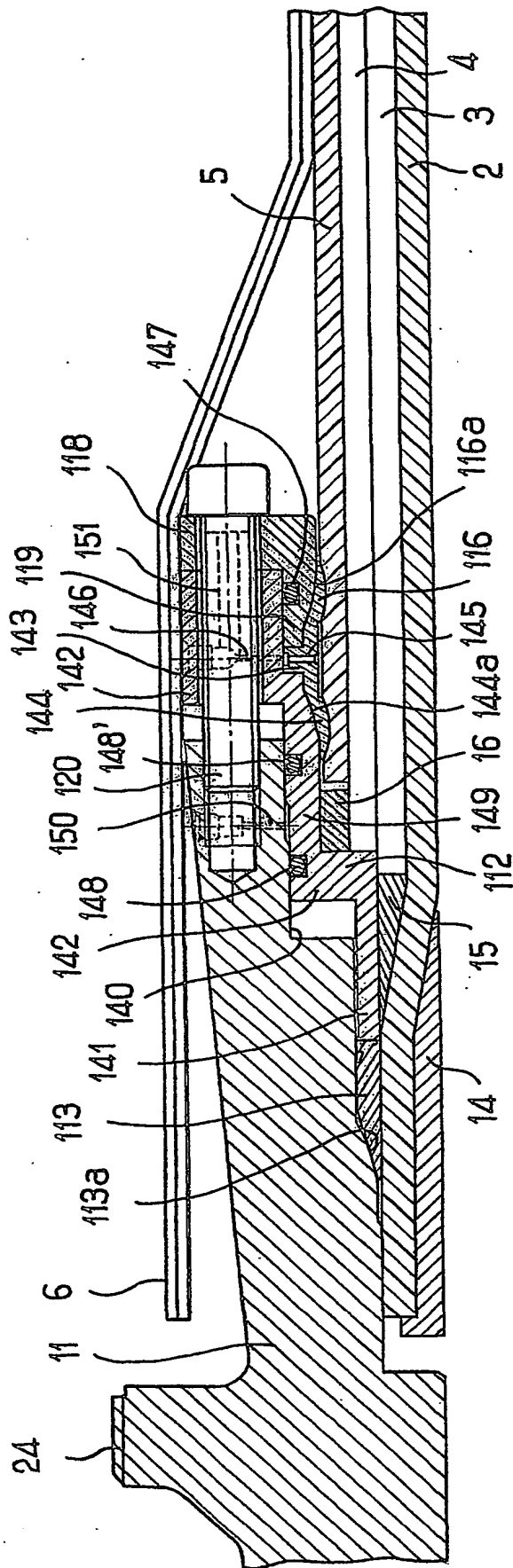
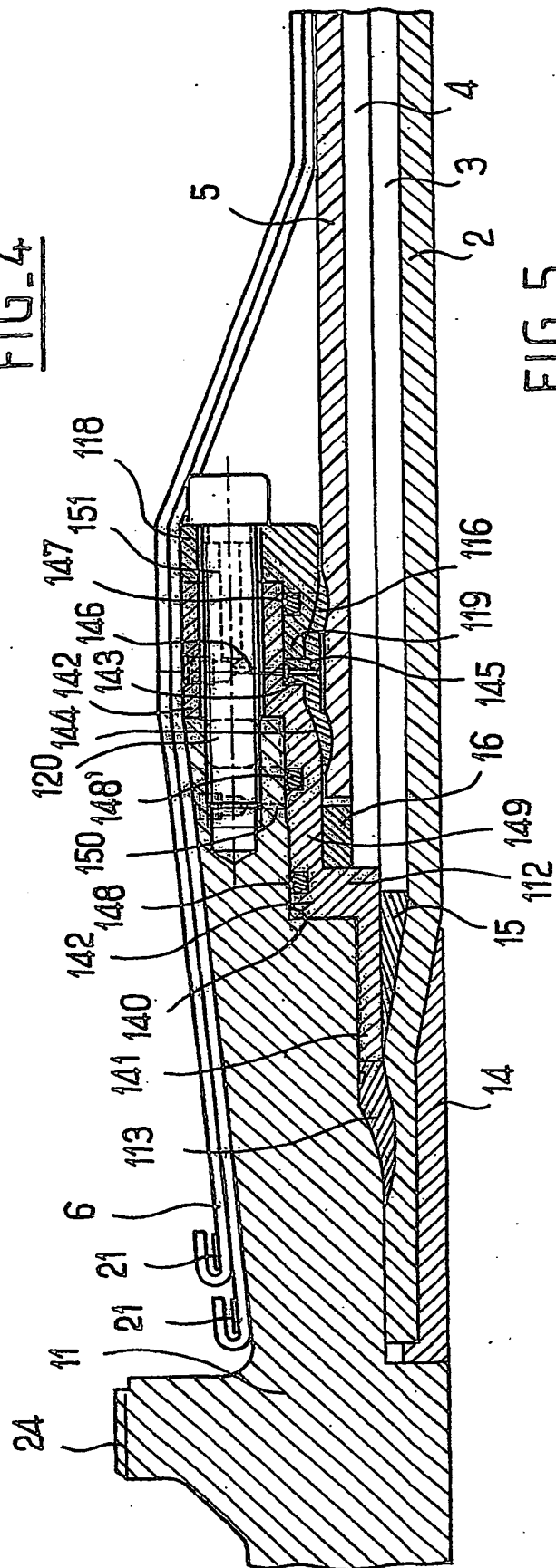


FIG. 3



754



551

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No.

PCT/FR 01/03305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F16L33/01 F16L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 19654 A (NKT CABLES AS) 22 April 1999 (1999-04-22) cited in the application claims 1-10; figures 1-4	1
A	US 5 639 128 A (BELCHER) 17 June 1997 (1997-06-17) cited in the application claims 1-15; figures 1,2	1
A	FR 1 054 274 A (SENG) 9 February 1954 (1954-02-09) abstract; figures 1-3	1
A	US 2 610 869 A (ALLISON) 16 September 1952 (1952-09-16) figures 1,2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2002

Date of mailing of the international search report

07/03/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angius, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/03305

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9919654	A	22-04-1999	WO 9919654 A1	22-04-1999
			AU 4615697 A	03-05-1999
			BR 9714954 A	03-10-2000
			EP 1023552 A1	02-08-2000
			NO 20001852 A	10-04-2000
			US 6273142 B1	14-08-2001
US 5639128	A	17-06-1997	AU 6284796 A	22-01-1997
			EP 0834033 A1	08-04-1998
			WO 9701058 A1	09-01-1997
			US 5860682 A	19-01-1999
FR 1054274	A	09-02-1954	NONE	
US 2610869	A	16-09-1952	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

le Internationale No
PCT/FR 01/03305

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 F16L33/01 F16L33/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 F16L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 99 19654 A (NKT CABLES AS) 22 avril 1999 (1999-04-22) cité dans la demande revendications 1-10; figures 1-4	1
A	US 5 639 128 A (BELCHER) 17 juin 1997 (1997-06-17) cité dans la demande revendications 1-15; figures 1,2	1
A	FR 1 054 274 A (SENG) 9 février 1954 (1954-02-09) abrégé; figures 1-3	1
A	US 2 610 869 A (ALLISON) 16 septembre 1952 (1952-09-16) figures 1,2	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 1 mars 2002		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/03/2002
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Angius, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D e Internationale No

PCT/FR 01/03305

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9919654	A	22-04-1999	WO 9919654 A1	22-04-1999
			AU 4615697 A	03-05-1999
			BR 9714954 A	03-10-2000
			EP 1023552 A1	02-08-2000
			NO 20001852 A	10-04-2000
			US 6273142 B1	14-08-2001
US 5639128	A	17-06-1997	AU 6284796 A	22-01-1997
			EP 0834033 A1	08-04-1998
			WO 9701058 A1	09-01-1997
			US 5860682 A	19-01-1999
FR 1054274	A	09-02-1954	AUCUN	
US 2610869	A	16-09-1952	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.